

# **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**

## **Preservação permanente do rio Castelo–trecho urbano do município de Conceição do Castelo, ES**

### **Temporal behavior of the soil use of the permanent preservative areas of the Castelo river – urban area of the municipality of the Conceição do Castelo, ES**

Recebimento dos originais: 01/03/2019

Aceitação para publicação: 30/04/2019

**Caio Henrique Ungarato Fiorese**

Graduando em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário São Camilo (ES)

Instituição: Centro Universitário São Camilo (ES)

Endereço: Rua Alvino Marques, 195 – Vila Barbosa, Castelo – ES, Brasil

E-mail: [caiofiorese@hotmail.com](mailto:caiofiorese@hotmail.com)

#### **RESUMO**

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o uso de solo dos trechos de áreas de preservação permanente (APP) em torno do rio Castelo, em seu curso na cidade de Conceição do Castelo/ES, bem como propor sugestões para melhorias no local. Foram coletadas, junto ao Geobases/ES, imagens de satélite dos levantamentos realizados em 2007-2008 e 2012-2015 para, em seguida, determinar as classes de uso de solo através de fotointerpretação das feições e da delimitação da APP no programa ArcMap. As áreas de vegetação arbórea decresceram em 7,084%, em função do crescimento das áreas construídas na APP do rio. As áreas edificadas aumentaram em 15,568%, ao passo que a ocupação de vegetação rasteira (pasto/grama) apresentou uma redução em 6,321%. Apesar de ter ocorrido uma redução da mata ciliar, os valores encontrados foram superiores a 44%, sendo considerados satisfatórios. Manejo correto do uso de solo, reflorestamento das áreas degradadas e educação ambiental com a população da cidade são exemplos de propostas para mitigar e atenuar os impactos da ação antrópica na APP do rio Castelo.

**Palavras-chave:** geotecnologias, mata ciliar, proteção dos recursos hídricos, urbanização.

#### **ABSTRACT**

The objective of this research was to evaluate the soil use of the patches of permanent preservation areas (PPA) around the Castelo river, in its course in the city of Conceição do Castelo/ES, as well as to propose suggestions for improvements in the area. The satellite images of the surveys carried out in 2007-2008 and 2012-2015 were collected along with the Geobases/ES to determine the classes of soil use through photointerpretation of the features and the delimitation of the PPA in the ArcMap program. The areas of arboreal vegetation decreased by 7.084%, due to the growth of the built areas in the PPA of the river. The built-up areas increased by 15.568%, while the occupation of undergrowth (grass / grass) presented a reduction in 6,321%. Although there was a reduction of the riparian forest, the values found were superior to 44% and considered satisfactory. Correct management of land use, reforestation of degraded areas and environmental education with the population of the city are examples of proposals to mitigate and mitigate the impacts of anthropic action in the PPA of the river Castelo.

**Keywords:** geotechnologies, riparian forest, protection of water resources, urbanization.

## **1 INTRODUÇÃO**

Áreas de Preservação Permanente, também denominadas APPs, são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com o intuito de preservar os cursos hídricos, a paisagem, a biodiversidade e a estabilidade geológica, além de proteger o solo evitando sua erosão e manter o bem-estar humano (BRASIL, 2012). As áreas de preservação permanente foram criadas com intuito de proteger o ambiente natural, ou seja, não são locais adaptados para alterações ou uso da terra, necessitando, assim, de ter cobertura vegetal original (ROSA, 2011).

De acordo com Rosa (2011), as vegetações das APPs ajudam, por exemplo, a atenuar a erosão do solo, regularizar o fluxo hídrico e reduzir o assoreamento dos cursos hídricos. Ricci (2013) destaca que as matas ciliares das APPs são de extrema importância na infiltração de água, controlando os regimes hidrológicos, mantendo a qualidade da água e reduzindo o escoamento superficial das precipitações.

As áreas protegidas (APPs) são um grande motivo de estudos e discussões em âmbito federal, estadual e municipal (BORGES et al., 2011). Nessas áreas, na maioria das vezes são realizadas ocupações não planejadas e, por isso, não se enquadram nas normas legais, provocando consequências como a falta de saneamento básico eficiente (PINHEIRO; PROCÓPIO, 2008) e problemas decorrentes das inundações procedidas de desalojamentos de pessoas de suas moradias.

As metodologias que consideram a geotecnologia como recurso principal vêm se destacando, sendo a opção mais viável para reduzir drasticamente o tempo gasto com mapeamento e estudo de áreas protegidas e, por consequência, agilizar o período de fiscalização por parte dos órgãos competentes em conformidade com a legislação (EUGENIO et al., 2017). O objetivo desta pesquisa foi avaliar o comportamento dos trechos de áreas de preservação permanente em torno do rio Castelo, em seu curso na cidade de Conceição do Castelo/ES, bem como propor sugestões para melhorias nas áreas estudadas.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada no rio Castelo, em seu trecho que passa pela cidade de Conceição do Castelo, estado do Espírito Santo. O município está localizado em latitude Sul 20°21'23 e em longitude Oeste de 41°14'39, estando na região Sudoeste Serrana do Espírito Santo. Apresenta relevo ondulado e montanhoso. O rio Castelo, principal afluente da bacia hidrográfica do rio Itapemirim (onde Conceição do Castelo está inserido), abastece e banha a cidade (INCAPER,

2010). A figura 1 mostra a localização do município de Conceição do Castelo e de sua área urbana.

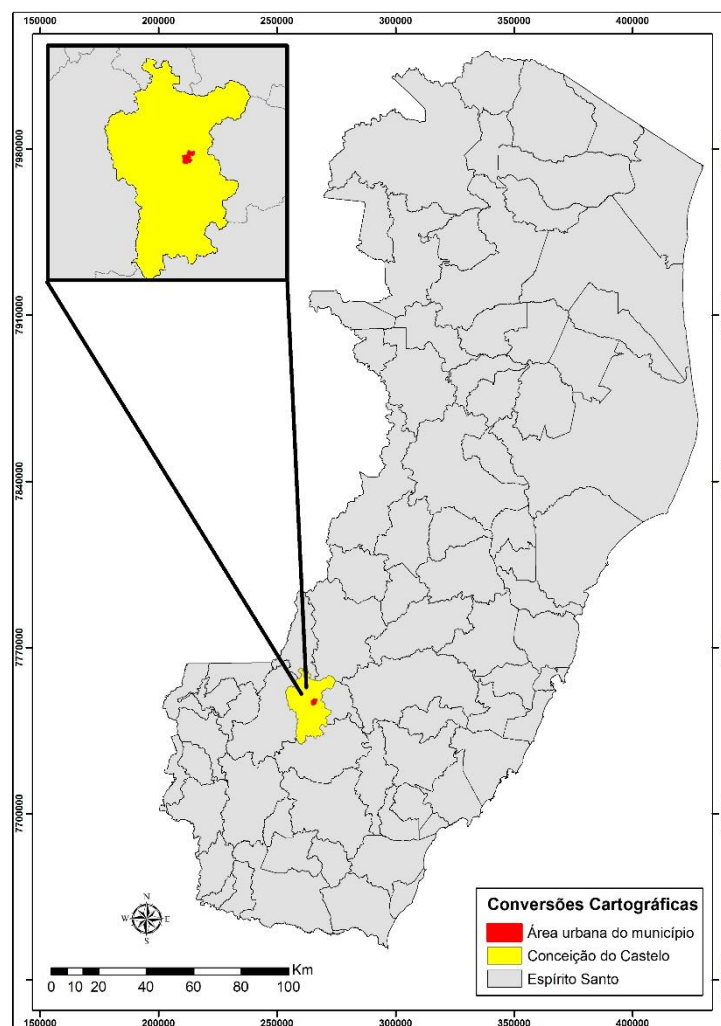


Figura 1: Localização do município de Conceição do Castelo e da sua área urbana. Fonte: IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. Elaborado pelo autor.

Juntamente ao Sistema Integrado de Bases Geospaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES), foram adquiridas imagens de satélite de levantamentos aerofotogramétricos realizados em todo o estado do Espírito Santo para os anos de 2007-2008 e 2012-2015 com, respectivamente, resolução de 0,25 m e 1 m. Nesta pesquisa, foram considerados somente os blocos de fotos abrangidas pela cidade de Conceição do Castelo. Todos os procedimentos posteriores foram realizados através do programa ArcMap na versão 10.2.2. Com auxílio da ferramenta de edições do programa e recursos de fotointerpretação das feições, foi traçado o perímetro urbano da cidade de Conceição do Castelo para, em seguida, traçar o trecho do rio Castelo considerando seu percurso apenas pela cidade, com base na criação de dois arquivos em

formato shapefile. Foi traçado um buffer de 30 metros em torno do rio, pois, de acordo com o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012), cursos hídricos com largura inferior a 10 metros, como é o caso do rio Castelo, devem ter 50 metros de largura de APP. A medição da largura do rio foi feita através da ferramenta *measured* do ArcMap, considerando diferentes pontos do rio, a fim de se estimar uma largura média do rio (inferior a 10 metros).

Também por meio de fotointerpretação, foram coletadas amostras de solo com auxílio da ferramenta *image classification*, em cada uma das imagens aéreas. Nesta etapa, foi estabelecido um número mínimo de amostras igual a 60, para uma obtenção mais precisa da classificação do uso de solo. As amostras foram agrupadas em classes com base nas respectivas descrições, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1: Classes de uso de solo e respectivas descrições.

Classes	Descrição
Vegetação arbórea	Áreas de fragmentos florestais e arborização urbana
Área edificada	Local onde foi realizado algum tipo de construção, incluindo também estradas pavimentadas
Solo exposto	Área desprovida de qualquer tipo de vegetação e construção (ex.: estradas não pavimentadas e loteamentos)
Pasto/grama	Área coberta por gramíneas, onde há ausência de árvores e arbustos

Fonte: Adaptado de Santos e Magri (2018).

Após a classificação e descrição com base na Tabela 1, foi obtida a área de cada classe de uso de solo, por meio da edição na tabela de atributos do arquivo no ArcMap. As áreas foram, a princípio, estimadas em metro quadrado (m<sup>2</sup>), foram transformadas para porcentagem (%). A evolução de cada classe de uso de solo foi estudada com base nos valores de área obtidos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 2 e 3 apresentam, respectivamente, as porcentagens classes de uso de solo referente ao banco de dados de imagens aéreas dos anos de 2007 a 2008 e as áreas de uso de solo com base no levantamento realizado nos anos de 2012 a 2015.

Tabela 2: Uso de solo do trecho de APP com base no bloco de imagens aéreas do Geobases, referente aos anos de 2007/2008.

<b>Classes</b>	<b>Porcentagem de área</b>
Vegetação arbórea	51,691%
Área edificada	16,304%
Solo exposto	9,842%
Pasto/grama	22,162%

Fonte: O Autor.

Tabela 3: Uso de solo do trecho de APP com base no bloco de imagens aéreas do Geobases, referente aos anos de 2012-2015.

<b>Classes</b>	<b>Porcentagem de área</b>
Vegetação arbórea	44,607%
Área edificada	31,872%
Solo exposto	7,680%
Pasto/grama	15,841%

As áreas de vegetação arbórea decresceram em 7,084%, em função principalmente do crescimento das áreas construídas na APP do rio, o que indica uma informação preocupante com relação à integridade da mata ciliar do rio Castelo. Nicácio (2001) afirma que quanto a relação benefício/custo da manutenção da mata ciliar traz muito mais benefícios do que custos no decorrer do tempo, resultando, por exemplo, em maior produtividade. No caso do rio Castelo, essa relação tem grande impacto na preservação da qualidade da água do rio, diminuição do assoreamento de seu leito e minimização de enchentes e inundações que ocasionalmente a cidade enfrenta, além de, por consequência, diminuir os gastos do setor público local com as consequências de eventos hidrológicos extremos (escassez hídrica e precipitações intensas, por exemplo).

Quando existe vegetação na APP, o solo fica menos propício ao carreamento pelas precipitações pluviométricas, reduzindo os riscos de transporte de massa, sobretudo em áreas com maior declividade (FERREIRA et al., 2018). No rio Castelo, a retirada de parte da mata ciliar propiciou um aumento de área construída; entretanto, não afetou significativamente as áreas de solo exposto. É importante frisar que, em ambos os períodos considerados, a classe de vegetação arbórea foi a mais predominante e, pelo fato deste estudo considerar apenas a cidade de Conceição do Castelo, pode-se dizer que os valores obtidos para essa classe são satisfatórios.

Com relação aos índices de área edificada, houve um acréscimo de 15,568% da APP total considerada, ou seja, aumentou quase o dobro, comparado com o valor obtido no biênio 2007-2008. O processo de urbanização no Brasil traz como consequência alterações e problemas ambientais em decorrência da ocupação desordenada do solo urbano, sendo que essa expansão urbana expõe a falta de conhecimento e o descaso do poder público no que diz respeito ao planejamento urbano (ALVES; FERREIRA, 2016). O município de Conceição do Castelo é um exemplo de localidades que se desenvolveram às margens de rio, mas o processo de urbanização não esteve atrelado a um bom planejamento por parte do setor público, causando a degradação de trechos de APP por meio da compactação do solo e alterações na biota desses locais.

A ocupação de vegetação rasteira (pastagem e grama) apresentou uma redução em 6,321%. Contudo, a justificativa do ocorrido está atrelada ao aumento das áreas construídas, prejudicando ainda mais o escoamento das águas pluviais, por exemplo. Em Conceição do Castelo, a carência de um manejo correto do uso de solo foi um dos fatores que acarretaram na destinação dessas áreas para o avanço da urbanização. Caso o uso de solo na APP fosse manejado de forma mais correta, grande parte da vegetação rasteira seria coberta por vegetação arbustiva, não diminuindo drasticamente a porcentagem de área composta por mata ciliar. Silva (2012) destaca que a utilização correta das áreas de preservação permanente, considerando a conformidade com o atendimento das finalidades de sua criação, contribui no atendimento a solidariedade intergeracional, prosperando, assim, qualidade ambiental para diferentes gerações humanas.

#### **4 CONCLUSÃO**

A vegetação arbórea foi a classe de ocupação de solo mais predominante em ambos os anos considerados, apresentando valores satisfatórios. Porém, sua redução em concomitância com o aumento de área construída é um fator preocupante para o rio Castelo considerando o trecho analisado. Manejo correto do uso de solo em torno da APP, reflorestamento de áreas mais próximas ao rio, implantação de políticas públicas quanto à preservação e o monitoramento da qualidade hídrica e, principalmente, trabalhos de educação ambiental com a população da cidade com ênfase na importância das APPs são propostas fundamentais para que haja melhor qualidade de vida e ambiental tanto da fauna e flora adjacentes ao manancial estudado quanto da população da cidade de Conceição do Castelo.

#### **REFERÊNCIAS**

- ALVES, G. M. R.; FERREIRA, M. F. M. Uso do solo em áreas de preservação permanente (APP) na bacia do Córrego do Pântano, no município de Alfenas-MG. **Revista de Geografia**, v. 6, n. 4, p. 329-337, 2016.
- BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P. de.; PEREIRA, J. A. A.; COELHO JUNIOR, L. M.; BARROS, D. A. de. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1202-1210, 2011.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a vegetação nativa, e dá outras providências. Brasília, DF, 2012.



EUGÊNIO, F. C. et al. Mapeamento das áreas de preservação permanente do estado do Espírito Santo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 897-906, 2017.

FERREIRA, E. de M.; ANDRAUS, M. de P.; TSAI, H. M.; CARDOSO, A. A.; LEANDRO, W. M. Área de preservação permanente em processo de revegetação com espécies arbóreas e adubos verdes. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, n. 2, p. 243-252, 2018.

IJSN. Instituto Jones dos Santos Neves. **Shapefiles**. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

INCAPER, 2010. **Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER 2011 – 2013: Conceição do Castelo**. Disponível em: <[https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Centro\\_cerrano/Conceicao\\_do\\_Castelo.pdf](https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Centro_cerrano/Conceicao_do_Castelo.pdf)>. Acesso em: 2 ago. 2018.

NICÁCIO, J. E. de M. A manutenção da mata ciliar: um ativo permanente. **Revista de Estudos Sociais**, n. 6, p. 85-92, 2001.

PINHEIRO, A. C. D.; PROCÓPIO, J. B. Áreas urbanas de preservação permanente ocupadas irregularmente. **Revista de Direito Público**, Londrina, v. 3, n. 3, p. 83-103, 2008.

RICCI, V. G. **Área de preservação permanente de cursos d'água e várzeas: ante os interesses de ambientalistas e empresários rurais**. 2013. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

ROSA, M. D. A relevância ambiental das áreas de preservação permanente e sua fundamentação jurídica. **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, Macapá, n. 3, p. 83-95, 2011.

SANTOS, C. D. M. dos.; MAGRI, R. A. F. Áreas verdes urbanas do município de Itaú de Minas-MG, Brasil. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 27, p. 42-53, 2018.

SILVA, M. V. As áreas de preservação permanente urbanas: usos sustentáveis e usos alternativos na Lei nº 12.651. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 4., Niterói, 2012. **Anais...** Niterói: FUNJAB, 2012.